

## ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ МАЛИХ РІЧОК ПЕРЕДКАРПАТСЬКОЇ НАФТОГАЗОНОСНОЇ ПРОВІНЦІЇ

*Проведено оцінку екотоксикологічного стану малих річок Лекече, Стримба та Тисмениця, які протікають у районах інтенсивного нафтодобування. Одним із етапів визначення екотоксикологічного стану води малих річок – їх екологічна діагностика, що базується на визначенні абіотичних компонентів, здатних викликати екологічну небезпеку водою.*

**Ключові слова:** екотоксикологічна оцінка, якість води, малі річки.

У процесі добування, транспортування, переробки та зберігання нафти та нафтопродуктів виникає ряд екологічних проблем, зумовлених шкідливим впливом нафтогазового комплексу на навколишнє природне середовище [2]. Тому об'єкти нафтової галузі підлягають обов'язковій паспортизації та потребують систематичної екологічної оцінки. Відомо, що під час добування нафти та газу необхідна велика кількість води, тому малі річки, які знаходяться поблизу нафтових родовищ, характеризуються високим рівнем забруднення нафтою та нафтопродуктами [1].

Частина територій берегових зон і акваторій втрачає своє рекреаційне значення у зв'язку з відчуженням їх під санітарно-захисні і охоронні зони, в яких природокористування різко обмежується або забороняється зовсім. Зазначені антропогенні дії обмежують рекреаційні можливості акваторіальних природних комплексів і є небезпечними для здоров'я відпочиваючих.

Відомо, що гідрохімічний режим відображає інтегральні характеристики обмінних процесів органо-мінерального комплексу водного середовища. Саме тому визначення основних хімічних компонентів у воді малих річок у районах нафтодобування надає необхідну інформацію для характеристики їх токсикологічного стану.

Враховуючи все вищевикладене, нами проведено оцінку екотоксикологічного стану малих річок Лекече, Стримба та Тисмениця, які протікають у районах інтенсивного нафтодобування. Одним із етапів визначення екотоксикологічного стану води малих річок – їх екологічна діагностика, що базується на визначенні абіотичних компонентів, здатних викликати екологічну небезпеку водою.

Досліджувані нами річки протікають неподалік нафтогазових родовищ, які вважаємо потенційними джерелами забруднення водою нафтопродуктами. У даному розділі наведені результати гідрохімічного аналізу якості води малих річок Лекече, Стримба та Тисмениця безпосередньо в районах інтенсивного нафтодобування.

Важливим етапом у гідрохімічному аналізі є визначення показників, які повинні бути використані для оцінки якості води. У літературі наведені приклади та пропозиції, які розділяють на три групи:

- показники, для яких установлені ГДК [3];
- невелика кількість нормованих показників [11];
- показники, які можуть утворюватися в результаті хімічних і біохімічних перетворення [7].

Звичайно, ідеальним варіантом було б визначення всіх показників, для яких установлені ГДК, але в реальних умовах це надто складно. Тому дослідники, як правило, надають перевагу використанню невеликої кількості показників. Одні обирають аналіз гідрофізичних і гідрохімічних характеристик [12, 8], інші визначають показники токсичного впливу [3], але в основному їх перелік знаходиться в межах 15-25.

Під час гідрохімічного аналізу води малих річок Лекече, Стримба та Тисмениця ми використовували принцип, який базується на визначенні репрезентативних гідрохімічних показників. Його суть полягає у розділенні забруднюючих речовин на дві групи: репрезентативні та фонові [4].

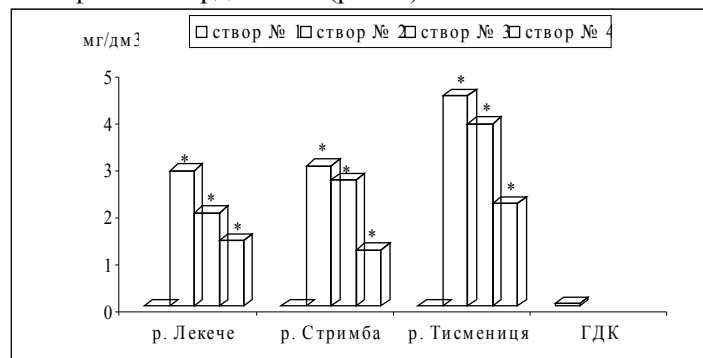
До репрезентативних показників належать ті, концентрації яких, виходячи з особливостей району досліджень, імовірно, перевищуватимуть гранично допустимі концентрації (ГДК). У нашому випадку до репрезентативних показників належать нафтопродукти, оскільки відбір проб води здійснювали поблизу нафтовидобувних підприємств. В якості фонових показників, які визначалися нами, були показники основні газові ( $O_2$ ,  $CO_2$ , БСК<sub>5</sub>, ХСК) та біогенні ( $NH_4^+$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ ) показники.

Пріоритетність такого вибору підтверджує і Яцик А.В. [6], оскільки поділ показників на кисневі, токсикологічні, санітарно-токсикологічні та рибогосподарські він вважає не завжди надійним і можливим з екологічного погляду. Саме репрезентативність у виборі показників дозволяє дати

оцінку рівня забруднення води для конкретного створу, ділянки або річки в цілому.

Найбільш розповсюджений у даний час підхід до оцінки якості води базується на зіставленні результатів хімічного складу з відповідними нормативними показниками, якими у нашому випадку є норми ГДК для водойм рибогосподарського призначення. Враховуючи район проведення досліджень, імовірно, вміст нафтопродуктів тут значно перевищуватиме ГДК, тому їх концентрація як основного токсиканту матиме визначальне значення для всієї гідроекосистеми.

Нами встановлено достовірне підвищення концентрації нафтопродуктів у воді досліджуваних річок безпосередньо біля нафтової свердловини (рис. 1).



**Рис. 1. Вміст нафтопродуктів у воді малих річок в умовах нафтодобування**

Примітки: 1. \* – достовірна різниця щодо контролю ( $P < 0,05$ ). 2. тут і надалі створ № 1 – контроль, (500 м до нафтової свердловини); створ № 2 – біля нафтової свердловини; створ № 3 – 500 м після нафтової свердловини за течією річки; створ № 4 – 1000 м після нафтової свердловини за течією річки.

Вірогідна відмінність вмісту нафтопродуктів у моніторингових точках безпосередньо біля нафтових свердловин і нижче течією від контролю засвідчує їх безперечну причетність до забруднення гідроекосистем.

Отже, нафтові свердловини, як потенційні джерела забруднення гідроекосистем нафтопродуктами, переходять до категорії реально небезпечних підприємств для екологічного стану річок Лекече, Стримба та Тисмениця.

За концентрацією нафтопродуктів у воді малих річок безпосередньо біля нафтових свердловин перевищення ГДК виявлено в усіх створах дослідження. Такий рівень забруднення води нафтопродуктами можна класифікувати як критичний. Так, безпосередньо біля нафтової свердловини у воді р. Тисмениця зафіксовано перевищення ГДК у 90 разів, річки Стримба – у 60 разів, а у воді річки Лекече у 58 разів.

Нижче за течією річки концентрація нафтопродуктів дещо знижується залежно від відстані до нафтової свердловини. У воді р. Лекече (створ № 3) вміст нафтопродуктів складав  $2,0 \text{ мг/дм}^3$ , у р. Стримба –  $2,7 \text{ мг/дм}^3$ , достатньо високою концентрація токсиканту залишається у воді р. Тисмениця –  $3,9 \text{ мг/дм}^3$ , що значно перевищує ГДК. Навіть на відстані 1000 м вниз за течією річки вміст нафтопродуктів не відновлюється до рівня ГДК, а перевищує його у воді р. Лекече – у 28 разів, р. Стримба – у 24 рази, р. Тисмениця – у 44 рази (рис. 1).

Забруднення води річок нафтопродуктами може зумовлюватися більш інтенсивним видобутком нафтосировини, під час якого досить часто відбуваються аварійні скиди стічних вод з високим вмістом нафтопродуктів. Іншою причиною, ймовірно, є їх змивання з поверхні ґрунту внаслідок випадання опадів.

Враховуючи досить високі значення нафтопродуктів, у воді досліджуваних річок можна очікувати зміни за іншими гідрохімічними показниками. Газовий режим водойми, імовірно, зміниться із потраплянням нафти. Нафтова плівка, вкриваючи поверхню води, перешкоджає доступу кисню у її товщу.

Саме тому подальші наші дослідження спрямовані на визначення вмісту кисню у воді малих річок. Адже відомо, що його вміст у воді характеризує кисневий режим водойми і визначає її екологічний та санітарний стан.

Як підкреслює Драчев С.М. [4], контроль вмісту кисню у воді – дуже важлива проблема, в розв'язанні якої зацікавлені практично всі галузі народного господарства, включаючи чорну та кольорову металургію, хімічну промисловість, сільське господарство, медицину, біологію, рибну та харчову промисловість, служби охорони навколишнього середовища. Вміст розчиненого кисню

визначають як у незабруднених природних водах, так і в стічних водах після очистки. Процеси очистки стічних вод завжди супроводжуються контролем вмісту кисню.

Відомо, що концентрація розчиненого кисню у водоймах за рибогосподарськими нормативами повинна складати не менше 6 мг/дм<sup>3</sup> [9]. Така його кількість достатня для забезпечення умов дихання гідробіонтів і нормального проходження процесів самоочищення водойм.

У воді досліджуваних нами річок вміст кисню, у контрольних створах, коливався від 4,02 мг/дм<sup>3</sup> – р. Стримба до 5,03 мг/дм<sup>3</sup> – р. Лекече. У пробах води, відібраних біля нафтової свердловини, вниз за течією, в усіх, без винятку, створах досліджень вміст розчиненого кисню достовірно знижувався порівняно із контрольним значенням. Так, у воді р. Лекече вміст кисню у досліджуваних створах складав 31-64 % від контролю, у воді р. Стримба – 57-85%, р. Тисмениця – 22-46 % (табл. 1).

Таблиця 1

**Вміст кисню, мг/дм<sup>3</sup>, у воді малих річок в умовах нафтодобування**

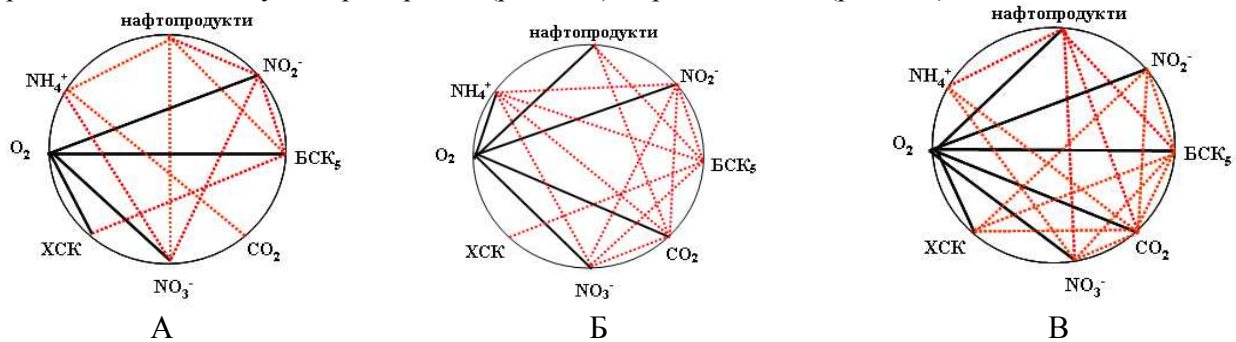
Створи відбору проб води	р. Лекече	р. Стримба	р. Тисмениця
Створ № 1	5,03 ± 0,34	4,02 ± 0,22	4,13 ± 0,19
Створ № 2	1,8 ± 0,09*	2,3 ± 0,11*	0,9 ± 0,04*
Створ № 3	1,6 ± 0,08*	2,8 ± 0,12*	1,1 ± 0,07*
Створ № 4	3,2 ± 0,12*	3,4 ± 0,13*	1,9 ± 0,14*

Примітка. \* – достовірна різниця щодо контролю (P < 0,05).

Як показали результати наших досліджень, на відстані 500 та 1000 м нижче нафтової свердловини вміст кисню залишається достатньо низьким. Із віддаленням від нафтодобувного підприємства вміст кисню дещо збільшується, але так і не відновлюється до контрольного значення.

Найнижчий рівень кисню нами зафіксовано у воді р. Тисмениця, що свідчить про імовірне накопичення окислюваних органічних та інших домішок, розпад відмерлих організмів. За таких умов можлива зміна протікання біологічних процесів на цих ділянках водойми, а також підвищення забруднення речовинами (в першу чергу органічними), які біохімічно інтенсивно окислюються. Низькі концентрації кисню у воді всіх досліджуваних річок зумовлюються високою концентрацією нафтопродуктів, на окислення яких витрачається відповідний запас наявного у воді кисню.

Установлено високого рівня зворотний кореляційний зв'язок між вмістом нафтопродуктів і розчиненим киснем у воді р. Стримба (рис. 2, Б) та р. Тисмениця (рис 2, В).



----- висока пряма кореляція  
 - - - - - висока зворотна кореляція

**Рис. 2. Кореляційні залежності між гідрохімічними показниками р. Лекече (А), р. Стримба (Б), р. Тисмениця (В)**

Коефіцієнт кореляції (r) в обох випадках сягає – 0,98. При збільшенні концентрації нафтопродуктів вміст кисню зменшується у воді річок Стримба та Тисмениця. Очікувана узгодженість між збільшенням концентрації діоксиду (IV) Карбону та зменшенням концентрації кисню, у порівнянні із контролем, виявлена у всіх пробах води досліджуваних річок.

Перевищення ГДК за вмістом діоксиду (IV) Карбону спостерігалось у воді р. Тисмениця у створах № 2-4, а також у воді р. Стримба у створі № 2 (табл. 2). Зазначимо, що ГДК діоксиду (IV) Карбону у водоймах рибогосподарського призначення становить 20 мг/дм<sup>3</sup>.

Аналіз вмісту діоксиду (IV) Карбону у воді р. Лекече показав, що даний показник знаходиться в межах допустимих норм, однак зафіксовано, що значне перевищення контрольного значення, що

свідчить про суттєвий вплив стоків нафтовидобувних свердловин на рівень діоксиду (IV) Карбону у воді річок. Це підтверджується парним кореляційним аналізом. Так, виявлено високого рівня прямий кореляційний зв'язок між даними показниками у воді річок Стримба та Тисмениця. Коефіцієнт парної кореляції ( $r$ ) між вмістом нафтопродуктів і діоксидом (IV) Карбону у воді р. Стримба складає 0,97 (рис. 2, Б), у воді р. Тисмениця –  $r = 0,97$  (рис.2, В). Високий вміст діоксиду (IV) Карбону, ймовірно, зумовлений значною концентрацією нафтопродуктів у воді, оскільки, він є кінцевим продуктом їх розпаду. Виявлена також високого рівня кореляційна залежність між вмістом  $CO_2$  та  $O_2$  у воді річок Стримба (рис.2, Б) та Тисмениця (рис. 2, В.). Коефіцієнт кореляції  $r$  між якими сягає – 1,0.

Таблиця 2

**Вміст діоксиду (IV) Карбону,  $mg/dm^3$ , у воді малих річок в умовах нафтодобування**

Створи відбору проб води	р. Лекече	р. Стримба	р. Тисмениця
Створ № 1	$5,4 \pm 0,35$	$3,8 \pm 0,19$	$4,1 \pm 0,20$
Створ № 2	$18 \pm 1,07^*$	$24 \pm 1,23^*$	$28,4 \pm 1,26^*$
Створ № 3	$9,3 \pm 0,42^*$	$17 \pm 1,98^*$	$25,3 \pm 1,23^*$
Створ № 4	$6,4 \pm 0,31^*$	$10,2 \pm 0,53^*$	$20,1 \pm 0,65^*$

Примітка. \* – достовірна різниця щодо контролю ( $P < 0,05$ ).

Визначення розчиненого кисню є частиною аналізу під час оцінки іншого важливого показника якості води – біохімічного споживання кисню (БСК). Показник БСК<sub>5</sub> відображає вміст біохімічно нестійкої, швидко окислювальної речовини, достовірно збільшувався у всіх пробах води досліджуваних річок у порівнянні із контрольним значенням (табл. 3).

Таблиця 3

**Вміст БСК<sub>5</sub>,  $mg/dm^3$ , у воді малих річок в умовах нафтодобування,**

Створи відбору проб води	р. Лекече	р. Стримба	р. Тисмениця
Створ № 1	$1,0 \pm 0,05$	$1,4 \pm 0,05$	$1,6 \pm 0,06$
Створ № 2	$2,2 \pm 0,11^*$	$3,9 \pm 0,13^*$	$4,7 \pm 0,24^*$
Створ № 3	$2,0 \pm 0,10^*$	$3,7 \pm 0,12^*$	$4,3 \pm 0,23^*$
Створ № 4	$1,8 \pm 0,08^*$	$3,0 \pm 0,11^*$	$3,9 \pm 0,20^*$

Примітка. \* – достовірна різниця щодо контролю ( $P < 0,05$ ).

Збільшення цього показника зумовлюється, перш за все, підвищеною концентрацією нафтопродуктів у воді і, частково, атмосферними опадами, що спричиняють надходження у водойми органічних забруднень із навколишніх територій. Виявлена високого рівня пряма кореляційна залежність між вмістом нафтопродуктів і показником БСК<sub>5</sub>. Коефіцієнт кореляції ( $r$ ) між кількістю нафтопродуктів та БСК<sub>5</sub> у воді р. Лекече сягає – 0,98, у р. Стримба – 0,97, у р. Тисмениця – 0,96. Це свідчить, що із зростанням вмісту нафтопродуктів зростає кількість кисню, необхідного для окислення органічних речовин. Саме тому із підвищенням вмісту кисню показник БСК<sub>5</sub> зменшується, а отже, і знижується кількість органічної речовини на забруднених ділянках водойми.

Високого рівня зворотний кореляційний зв'язок між вмістом кисню та БСК<sub>5</sub>, виявлено у воді р. Тисмениця. Крім того, у воді цієї річки визначена високий позитивний кореляційний зв'язок між вмістом діоксиду (IV) Карбону та БСК<sub>5</sub>. Коефіцієнт кореляції ( $r$ ) становить 0,99.

Припускаємо, що збільшення БСК<sub>5</sub> у пробах води з високою концентрацією нафтопродуктами відбувається із зростанням кількості аеробних мікроорганізмів, які окислюють токсикант, використовуючи кисень на дихання.

Оцінити вміст речовин, які окислюються хімічним шляхом, дає змогу показник хімічного споживання кисню (ХСК). Для даного параметра виявлена аналогічна тенденція, а саме: у пробах води досліджуваних річок достовірно збільшується ХСК у створах безпосередньо біля нафтових свердловин у порівнянні із контролем (табл. 4).

Таблиця 4

**Вміст ХСК,  $mg/dm^3$ , у воді малих річок в умовах нафтодобування**

Створи відбору проб води	р. Лекече	р. Стримба	р. Тисмениця
Створ № 1	$1,2 \pm 0,06$	$1,5 \pm 0,06$	$1,0 \pm 0,05$
Створ № 2	$11,4 \pm 0,56^*$	$15,1 \pm 1,05^*$	$20,4 \pm 1,15^*$
Створ № 3	$10,9 \pm 0,45^*$	$14,8 \pm 1,02^*$	$19,8 \pm 1,01^*$
Створ № 4	$9,3 \pm 0,39^*$	$13,2 \pm 0,71^*$	$18,3 \pm 1,29^*$

Примітка. \* – достовірна різниця щодо контролю ( $P < 0,05$ ).

Хоча перевищення встановлених норм ГДК зафіксовано лише у воді р. Тисмениця. У створі № 2 вміст ХСК перевищує ГДК у 1,36 разу, у створі № 3 у 1,32, у створі № 4 у 1,22 разу відповідно. У всіх інших малих річках вміст ХСК значно перевищує контрольні значення, що свідчить про прямий негативний вплив нафтовидобувних підприємств. Їх стоки містять велику кількість речовин, які окислюються хімічним шляхом. Так, виявлений високий кореляційний зв'язок ХСК із показником БСК<sub>5</sub> у пробах води всіх досліджуваних річок. Коефіцієнт кореляції між цими показниками у воді р. Лекече складає – 0,99 (рис. 2, А.), у р. Стримба –0,98 (рис. 2, Б.), у р. Тисмениця –0,99 (рис. 2, В.). Визначена також залежність між ХСК і вмістом кисню та діоксиду (IV) Карбону у воді р. Тисмениця (рис. 2, В.).

Отже, підсумовуючи все вищезазначене, можна стверджувати, що вміст органічних речовин, які окислюються біохімічним і хімічним шляхом, збільшується за рахунок стічних вод із нафтових свердловин. Для їх окислення витрачається значна кількість кисню, що і призводить до зниження його у водоймі. Підвищений вміст діоксид (IV) Карбону спостерігається у тих ділянках ріки, де проходить інтенсивне окислення, оскільки він є одним із продуктів розпаду органіки.

Крім основних сполук хімічного складу води, для малих річок характерна наявність біогенних речовин, насамперед сполук Нітрогену. Саме вони визначають рівень біопродуктивності водних об'єктів, чим, зумовлюють якість води.

Іони амонію – сполуки-індикатори, які свідчать про свіже забруднення води. Іон амонію з'являється у воді внаслідок розчинення у ній аміаку – продукту розкладу органічних нітрогеномістких речовин. Ця нестійка сполука швидко окислюється до нітритів і нітратів [10].

Проведений гідрохімічний аналіз показав високу концентрацію іонів амонію у воді моніторингових створів. Вниз за течією річки (після нафтових свердловин) вміст даного іону суттєво перевищує ГДК та контрольні значення. Максимальні значення досліджуваного показника зафіксовано у воді р. Стримба. Так, у створі № 2 (біля нафтової свердловини) концентрація аміаку становить 6,3 мг/дм<sup>3</sup>, у створі № 3 – 4,1 мг/дм<sup>3</sup>, у створі № 4 – 3,2 мг/дм<sup>3</sup>, при ГДК 0,5 мг/дм<sup>3</sup> та контрольному значенні 0,14 мг/дм<sup>3</sup> (табл. 5).

Таблиця 5

**Концентрація іонів амонію, мг/дм<sup>3</sup>, у воді малих річок в умовах нафтодобування**

Створи відбору проб води	р. Лекече	р. Стримба	р. Тисмениця
Створ № 1	0,02 ± 0,0009	0,14 ± 0,005	0,03 ± 0,0009
Створ № 2	1,9 ± 0,09*	6,3 ± 0,30*	2,9 ± 0,14*
Створ № 3	1,1 ± 0,04*	4,1 ± 0,20*	2,4 ± 0,12*
Створ № 4	0,5 ± 0,02*	3,2 ± 0,011*	1,1 ± 0,05*

Примітка. \* – достовірна різниця щодо контролю (P < 0,05).

Аналогічна ситуація виявлена у воді річок Тисмениця та Лекече: після нафтовидобувних підприємств вміст іонів амонію, також, значно перевищував ГДК і контроль. Високий вміст амонію свідчить про анаеробні умови формування хімічного складу води та про її незадовільну якість. Зважаючи на те, що підвищення концентрації амонію часто спостерігається у місцях скиду стічних вод, припускаємо, що з нафтової свердловини у досліджувані річки потрапляють значні об'єми токсичних стічних вод.

Проведений нами парний кореляційний аналіз показав високий позитивний кореляційний зв'язок між вмістом нафтопродуктів та іонів амонію. Коефіцієнт кореляції у воді р. Лекече сягав – 0,97 (рис. 2, А.), а у воді р. Тисмениця – 0,99 (рис. 2, Б.).

Відомо, що серед великої кількості гідрохімічних показників, достатньою інформативністю щодо забруднення природних вод володіють нітрит –іони [10].

При визначенні вмісту нітритів у воді малих річок зафіксовані їх високі концентрації у створах із високим вмістом нафтопродуктів у всіх досліджуваних річках (табл. 6).

Максимальні значення нітритів визначені у р. Лекече та р. Тисмениця. Зазвичай, концентрація нітритів у природних водах дуже незначна. Підвищений вміст даних іонів свідчить про інтенсивний розклад органічних речовин, які надійшли зі стічними водами. В нашому випадку висока концентрація нітритів може свідчити про інтенсивний розклад органічних речовин (імовірно, нафтопродуктів), що уповільнює окислення нітритів до нітратів, чим призводить до вторинного забруднення водойми. Нітрити – сполуки неконсервативні, швидко окислюються розчиненим у воді киснем до нітратів, їх концентрація вирівнюється та досягає природного фону.

**Концентрація нітрит-іонів, мг/дм<sup>3</sup>, у воді малих річок в умовах нафтодобування**

Створи відбору проб води	р. Лекече	р. Стримба	р. Тисмениця
Створ № 1	0,03 ± 0,001	0,02 ± 0,001	0,05 ± 0,003
Створ № 2	1,6 ± 0,03*	1,0 ± 0,05*	1,4 ± 0,12*
Створ № 3	1,2 ± 0,06*	0,8 ± 0,04*	1,1 ± 0,11*
Створ № 4	0,9 ± 0,05*	0,6 ± 0,03*	0,7 ± 0,15*

Примітка. \* – достовірна різниця щодо контролю (P < 0,05).

Однак у забруднених токсикантами водоймах такі процеси порушуються. Нами виявлено високий вміст нітритів і на відстані 1000 м після нафтової свердловини за течією річки в усіх досліджуваних річках. Високий позитивний кореляційний зв'язок між вмістом нафтопродуктів та нітритів виявлено тільки у воді р. Лекече, де коефіцієнт кореляції сягає 0,97 (рис. 2, А.).

Поведені дослідження показали відсутність перевищення ГДК за нітратами у воді досліджуваних малих річок (табл. 7).

Таблиця 7

**Концентрація нітрат-іонів, мг/дм<sup>3</sup>, у воді малих річок в умовах нафтодобування**

Створи відбору проб води	р. Лекече	р. Стримба	р. Тисмениця
Створ № 1	0,3 ± 0,002	0,1 ± 0,005	0,2 ± 0,001
Створ № 2	2,8 ± 0,16*	1,8 ± 0,09*	3,4 ± 0,16*
Створ № 3	2,4 ± 0,14*	1,2 ± 0,07*	2,9 ± 0,11*
Створ № 4	1,2 ± 0,04*	1,0 ± 0,06*	1,7 ± 0,13*

Примітка 1. \* – достовірна різниця щодо контролю (P < 0,05).

Однак у всіх створах моніторингу виявлено збільшення вмісту нітратів у порівнянні з контрольним значенням.

Отже, в результаті гідрохімічного аналізу води річок Лекече, Стримба та Тисмениця, підтвердився, негативний вплив нафтовидобувних підприємств на її якість. Основним токсичним агентом у їх водах є нафтопродукти, які і визначають подальший перебіг хімічних процесів у водоймах. Високі кореляційні залежності між зареєстрованими показниками свідчать про визначальний вплив нафтопродуктів на інші гідрохімічні показники. Зауважимо, що навіть на відстані 1000 м від нафтової свердловини вміст гідрохімічних показників залишається достатньо високим і не відновлюється до контрольного значення.

**Література:**

1. Адаменко О.Я. Оцінка впливів освоєння нафтоконденсатних родовищ на навколишнє середовище / О.Я. Адаменко, Т.В. Кундельська, М.М. Николяк // Розвідка та розробка нафтових та газових родовищ. – 2005. – № 3 (16). – С. 53 – 58.
2. Адаменко Я.О. Оцінка впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при експлуатації Новосхідницького нафтового родовища / Я.О. Адаменко, Г.І. Рудько, О.Р. Стельмах, А.А. Пилипенко, Г.М. Лисяний, О.М. Журавель, Г.С. Довгопола, Л.М. Консевич, В.О. Довгополий, Н.В. Журавель // Геоекологічні проблеми Івано-Франківського та Карпатського регіону. – Івано-Франківськ: Екор, 1998. – С.148 - 196.
3. Брагинский Л.П. Некоторые принципы классификации пресноводных экосистем по уровням токсической загрязненности / Л.П. Брагинский // Гидробиол. журн. – 1985. – Т.21, № 6. – С.65–73.
4. Драчев С.М. Борьба с загрязнением рек, озер и водохранилищ промышленными и бытовыми стоками / С.М. Драчев. – М.: АН СССР, 1964. – 274 с.
5. Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения / [Щитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д.] – М.: Наука, 2005. – 281 с.
6. Малі річки України: довідник / [ред. А.В. Яцика] – Київ: Урожай, 1991. – 295.
7. Медведь В.А. Нитратредуктазная активность макрофитов в условиях антропогенного загрязнения / В.А. Медведь, Н.Н.Смирнова, И.Ю. Иванова, З.Н. Горбунова // Гидробиол. журн. – 2005. – Т. 41, № 5. – С.64-75.
8. Мельник В.Й. До методики визначення екологічних нормативів якості річкових вод (на прикладі рік Рівненської області) / В.Й. Мельник // Український географічний журнал. – 2001. – № 1. – С. 37-44.
9. Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов: ГОСТ 17.1.2.04-77 // Сб. ГОСТов – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 258 с.
10. Сніжко С.І. Оцінка сучасного гідрохімічного режиму та якості води річок Житомирського Полісся / С.І. Сніжко // Український географічний журнал. – 2001. – № 2. – С. 65-70.
11. Спринський М.І. Регіональність забруднення нафтопродуктами і фенолами поверхневих вод басейну Дністра / М.І. Спринський, М.В. Лебединець // Мир та безпека: матеріали міжнар. конф. – форуму Євросхідних 25-27 березня 2000 р. – Івано-Франківськ: Екор, 2000. – С.85-95.

12. Федорчук І.В. Фітомоніторинг основних річок національного природного парку "Подільські товтри" : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.16 "екологія" / І.В. Федорчук – Київ, 2005. – 20 с.

**Резюме:**

*Андрусyak Н. ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ МАЛЫХ РЕК ПРЕДКАРПАТСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ.*

*Проведена оцeнка екотоксикологического состояния малых рек Лекече, Стримба и Тисменица, которые протекают в районах интенсивной нефтедобычи. Одним из этапов определения экотоксикологического состояния воды малых рек – их экологическая диагностика, которая базируется на определении абиотических компонентов, способных вызывать экологическую опасность водоемов.*

**Ключевые слова:** *экотоксикологическая оценка, качество воды, малые реки.*

**Summary:**

*Andrusyak N. ECOTOXICOLOGICAL ESTIMATION OF WATER QUALITY OF CARPATHIAN'S OIL PROVINCE SMALL RIVERS*

The complex estimation of the ecotoxicological state of the small rivers Lekeche, Strimba and Tismenitsya in the oil production areas for the complex of hydrochemical indexes were practicabled. Showed that one of the main pollutant in water of the small rivers – oil.

**Keywords:** *ekotoksilogical estimation, quality of water, small rivers.*

*Надійшла 21.09.2009р.*

---